

明 細 書

燃料カートリッジ、燃料電池、および当該燃料電池を含む携帯型電気機器

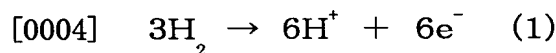
技術分野

- [0001] 本発明は、燃料カートリッジ、当該燃料カートリッジが装着された燃料電池、および当該燃料電池を含む携帯型電気機器に関する。

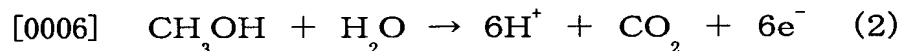
背景技術

- [0002] 燃料電池は、燃料極および酸化剤極と、これらの間に設けられた電解質から構成され、燃料極には燃料が、酸化剤極には酸化剤が供給されて電気化学反応により発電する。燃料としては、一般的には水素が用いられるが、近年、安価で取り扱いの容易なメタノールを燃料として直接利用する直接型の燃料電池の開発も盛んに行われている。

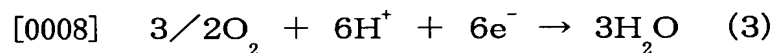
- [0003] 燃料として水素を用いた場合、燃料極での反応は以下の式(1)のようになる。



- [0005] 燃料としてメタノールを用いた場合、燃料極での反応は以下の式(2)のようになる。



- [0007] また、いずれの場合も、酸化剤極での反応は以下の式(3)のようになる。



- [0009] 特許文献1には、燃料電池を携帯型電子機器の電源とする場合に、燃料を燃料電池に供給するための燃料カートリッジを用いる例が開示されている。

特許文献1:特開2003-92128号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0010] このように、燃料電池に離脱可能に構成された燃料カートリッジが使用されるようになってきた。しかし、液体燃料を収容した燃料カートリッジの温度が上昇すると、液体燃料がガス化して膨張し、燃料カートリッジ内の圧力が高くなるという問題がある。これにより、燃料カートリッジから燃料電池本体に供給される燃料の量を適切に制御す

ることができないという課題が生じる。とくに、燃料電池を携帯型の電気機器の電源とする場合、種々の環境下で燃料電池を用いるため、周囲の温度変化が燃料電池に与える影響が大きくなる。また、燃料カートリッジからポンプを介して燃料電池本体に燃料を供給する場合に、燃料カートリッジから排出される燃料の量が制御できないと、ポンプに負荷がかかるという問題もあった。

- [0011] 本発明は上記事情を踏まえてなされたものであり、液体燃料を収容する燃料カートリッジを用いた燃料電池の操作性を向上させる技術に関する。

課題を解決するための手段

- [0012] 本発明によれば、液体燃料を収容する燃料カートリッジであって、液体燃料と、当該液体燃料が気化した燃料ガスとを分離する気液分離膜を含むことを特徴とする燃料カートリッジが提供される。
- [0013] 燃料カートリッジにこのような気液分離膜を設けることにより、液体燃料は気液分離膜により隔てられるので、燃料ガスが分離された側に外部からの吸入口等を設けても、液体燃料が外部に漏れ出すのを防ぐことができる。ここで、燃料カートリッジは、燃料電池に固定、または離脱可能に装着される。
- [0014] 本発明の燃料カートリッジは、気液分離膜により分離された燃料ガスを収容するガス収容室をさらに含むことができる。このような構成とすることにより、燃料ガスを燃料カートリッジ内に収容しておくことができ、液体燃料から分離した燃料ガスがそのまま大気中に放出されるのを防ぐことができる。
- [0015] 本発明の燃料カートリッジは、気液分離膜の露出度を調整するシャッタをさらに含むことができる。
- [0016] このようなシャッタを設け、シャッタの開口度を調整することにより、燃料カートリッジ周辺の温度や液体燃料の燃料電池本体への供給量等に応じて、気液分離膜の露出度を調整することができ、燃料カートリッジ内の圧力を適切に保つことができる。
- [0017] 本発明の燃料カートリッジは、気液分離膜により分離された燃料ガスを当該燃料カートリッジの外部に排出する排出口をさらに含むことができる。これにより、燃料カートリッジ内の圧力を適切に保つことができる。
- [0018] 本発明の燃料カートリッジは、排出口からの燃料ガスの排出量を調整する排出量調

整機構をさらに含むことができる。これにより、燃料カートリッジ周辺の温度等に応じて、燃料カートリッジ内の圧力を適切に保つことができる。

[0019] 本発明によれば、液体燃料を収容する燃料カートリッジと、燃料カートリッジに収容された液体燃料が気化した燃料ガスを回収する回収部と、燃料カートリッジから回収部への燃料ガスの排出量を制御する排出量制御部と、を含むことを特徴とする燃料電池が提供される。

[0020] このような構成とすることにより、燃料カートリッジ内の圧力を適切に保つことができる。

[0021] 本発明の燃料電池は、回収部に回収された燃料ガスを大気中に排出する排出通路と、排出通路に設けられ、燃料ガスを酸化する酸化処理部と、をさらに含むことができる。

[0022] これにより、燃料ガスや電気化学反応により生じた複生成物を酸化してから大気中に放出することができるので、環境等への影響を低減することができる。

[0023] 本発明の燃料電池において、燃料カートリッジには、液体燃料と、燃料ガスとを分離する気液分離膜を設けることができ、気液分離膜により分離された燃料ガスが回収部に回収されるように構成することができる。

[0024] これにより、燃料カートリッジに収容された液体燃料と燃料ガスとの燃料カートリッジからの排出量を個別に制御することができる。

[0025] 本発明によれば、液体燃料を収容し、液体燃料と、液体燃料が気化した燃料ガスとを分離する気液分離膜が設けられた燃料カートリッジと、燃料カートリッジにおいて、気液分離膜により分離された燃料ガスを回収する回収部と、回収部に回収された燃料ガスを大気中に排出する排出通路と、排出通路に設けられ、燃料ガスを酸化する酸化処理部と、を含むことを特徴とする燃料電池が提供される。

[0026] 本発明の燃料電池において、燃料カートリッジは、上述したいずれかに記載の燃料カートリッジとすることができる。

[0027] 本発明の燃料電池において、燃料カートリッジは、離脱可能に取り付けられた構成とすることができる。

[0028] 本発明によれば、上述したいずれかに記載の燃料電池を含む携帯型電気機器が

提供される。

- [0029] 本発明によれば、液体燃料を収容する燃料カートリッジを利用する燃料電池の運転方法であって、液体燃料が気化した燃料ガスを気液分離膜を介して燃料カートリッジから排出することを特徴とする燃料電池の運転方法が提供される。

発明の効果

- [0030] 本発明によれば、液体燃料を収容した燃料カートリッジを用いる燃料電池において、液体燃料が気化した燃料ガスを液体燃料から分離したり、燃料カートリッジから調整して排出することができるので、燃料電池の操作性を向上することができる。

発明を実施するための最良の形態

- [0031] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。なお、すべての図面において、同様の構成要素には同様の符号を付し、以下の説明において詳細な説明を適宜省略する。
- [0032] 本発明の実施の形態における燃料電池は、携帯電話、ノート型等の携帯型パーソナルコンピュータ、PDA(Personal Digital Assistant)、各種カメラ、ナビゲーションシステム、ポータブル音楽再生プレーヤ等の小型電気機器に適用可能である。本実施の形態における燃料電池は、燃料極に液体燃料が供給される直接型の燃料電池である。また、燃料電池は、離脱可能な燃料カートリッジを使用する。
- [0033] (第一の実施の形態)

図1は、本実施の形態における燃料カートリッジを示す図である。

図1(a)は側面断面図を示す。燃料カートリッジ1400は、燃料124を収容する燃料収容部1402と、注入口1412と、ガス排気管1410と、ガス排気口1414とを有する。燃料収容部1402は、区画部材1406および気液分離膜1408により、液体収容室1402aおよびガス収容室1402bに分割される。ガス排気管1410は、ガス収容室1402bに接続して設けられる。また、ガス収容室1402bには、外部からの空気を取り込む吸気口1409が設けられている。図示していないが、吸気口1409には、外部から燃料カートリッジ1400の方向にのみ気体が導入され、逆方向には気体流れないように構成された逆止弁が設けられる。これにより、燃料収容部1402内が減圧状態になるのを防ぐとともに、吸気口1409から燃料ガスが排出されるのを防ぐことができる。

- [0034] 本実施の形態において、燃料124は、たとえばメタノール、エタノール、ジメチルエーテル、または他のアルコール類、あるいはシクロパラフィン等の液体炭化水素等の液体燃料である。液体燃料は、水溶液とすることもできる。
- [0035] 気液分離膜1408は、たとえば、ポリエーテルスルホンやアクリル共重合体などからなる疎水性膜である。このような気液分離膜1408としては、ゴアテックス(ジャパンゴアテックス(株)社製)(登録商標)、バーサポア(日本ポール社製)(登録商標)、スーポア(日本ポール(株)社製)(登録商標)などが例示される。
- [0036] 燃料収容部1402を気液分離膜1408により液体収容室1402aとガス収容室1402bとに分割することにより、液体収容室1402aに収容された燃料124が気化して燃料ガスとなると、燃料ガスは気液分離膜1408を通過してガス収容室1402bに導入される。ガス収容室1402bに導入された燃料ガスは、ガス排気管1410を通じてガス排気口1414から燃料カートリッジ1400外に排出される。
- [0037] ここでは図示していないが、注入口1412およびガス排気口1414には、燃料カートリッジ1400の非使用時に燃料124や燃料ガスが外部に漏れ出さないように、キャップが設けられる。燃料カートリッジ1400のキャップは、高密度ゴムやセプタム等により構成される。また、燃料カートリッジ1400は、液体収容室1402aに、液体燃料を再充填可能に構成される。液体燃料は、注入口1412からシリンジ等を用いて導入することもでき、また他の部分に液体燃料の導入口を設けた構成とすることもできる。
- [0038] 図1(b)は、図1(a)のA-A'断面図である。気液分離膜1408の面積は、燃料カートリッジ1400に収容する燃料124の濃度や容量に応じて適宜設定することができる。
- [0039] 図2は、燃料カートリッジ1400を取り付けた燃料電池の構成を示す図である。
燃料電池100は、単位セル101と、単位セル101および燃料124を収容する燃料容器811と、ガス処理部804とを含む。燃料カートリッジ1400は、燃料容器811の所定の取り付け箇所に装着される。
- [0040] 単位セル101は、燃料極102および酸化剤極108と、これらの間に設けられた固体電解質膜114とを含む。単位セル101は、燃料極102に燃料124が、酸化剤極108に酸化剤がそれぞれ供給されて電気化学反応により発電する。酸化剤としては、通常、空気を用いることができるが、酸素ガスを供給してもよい。

[0041] ガス処理部804は、燃料容器811内に生じたガスを酸化し、二酸化炭素と水に変換して外部に放出する。これにより、未反応の燃料ガスや電気化学反応により生じたギ酸等の副生成物を無害な二酸化炭素に処理して大気中に放出することができる。ガス処理部804については後述する。

[0042] 図3は、燃料電池100における燃料カートリッジ1400の取り付け箇所の一例を模式的に示す図である。

燃料電池100は、カートリッジ装着台1415と、カートリッジ装着台1415に取り付けられた第一の中空針1417と、第二の中空針1419とを有する。第一の中空針1417および第二の中空針1419は、燃料容器811と連通するように設けられる。

[0043] このように構成されたカートリッジ装着台1415に燃料カートリッジ1400が装着されると、第一の中空針1417および第二の中空針1419が燃料カートリッジ1400のキャップを穿刺し、燃料カートリッジ1400の液体収容室1402a(図1)とガス収容室1402b(図1)がそれぞれ燃料容器811と連通する。なお、ここでは、図示していないが、カートリッジ装着台1415と燃料容器811の間にはポンプを設けることができ、ポンプにより、燃料カートリッジ1400内の燃料124が燃料容器811に供給することができる。

[0044] 次に、図1～図3を参照して、以上のように構成された燃料電池100の動作を説明する。

上述したように、燃料カートリッジ1400がカートリッジ装着台1415に装着されると、液体収容室1402aとガス収容室1402bがそれぞれ第一の中空針1417と第二の中空針1419とを介して燃料容器811と連通される。これにより、液体収容室1402aに収容された燃料124およびガス収容室1402bに収容された燃料ガスが燃料容器811に導入される。

[0045] また、燃料電池100を運転させると、単位セル101の電気化学反応により、燃料容器811内ではギ酸、ギ酸メチル、ホルムアルデヒド等のガスが発生する。これらのガスは、燃料ガスとともにガス処理部804に回収され、ガス処理部804で処理された後に大気中に放出される。

[0046] 本実施の形態において、燃料カートリッジ1400の燃料収容部1402でガス化され

た燃料ガスがガス排気管1410を介して燃料カートリッジ1400外に排出され、燃料電池100の燃料容器811に収容されるので、燃料カートリッジ1400内の圧力を適度に保つことができる。また、燃料カートリッジ1400から排出された燃料ガスは燃料電池100の燃料容器811に収容されるので、燃料電池100の温度によっては液化して燃料124として利用することができる。また燃料ガスが液化しない場合でも、ガス処理部804で処理された後に大気中に放出されるので、環境への影響等を低減することができる。

[0047] 次に、ガス処理部804の具体的な構成を説明する。図4は、ガス処理部804の構成を示す断面図である。

ガス処理部804は、単位セル101の電気化学反応により生じた反応生成物、副生成物、および未反応の燃料ガスなどのガス802を捕集する容器801と、この容器801内に設けられ、容器801内に捕集されたガスを酸化させる触媒層805とを含む。

[0048] ここで、触媒層805に含まれる触媒としては、Pt、Ti、Cr、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Nb、Mo、Ru、Pd、Ag、In、Sn、Sb、W、Au、Pb、Biのうちの少なくとも一種を含む金属、合金、またはそれらの酸化物などが例示される。

[0049] 本実施の形態において、触媒層805は、カーボンペーパー等の基体に塗布した形態とすることができる。この場合、触媒は、少なくともカーボンペーパーの一部を被覆していればよい。触媒は、一般的に用いられている含浸法によって炭素粒子に担持させることができる。触媒を担持する炭素粒子としては、アセチレンブラック（デンカブラック（電気化学社製）（登録商標）、XC72（Vulcan社製）等）、ケッチェンブラック、カーボンナノチューブ、カーボンナノホーン等が例示される。触媒層805は、触媒を担持させた炭素粒子を溶媒に分散させてペースト状とした後、これを基体に塗布、乾燥させることによって得ることができる。また、基体としては、カーボンペーパーの他に、カーボンの成形体、カーボンの焼結体、焼結金属、発泡金属等の多孔性基体を用いることができる。

[0050] また、触媒層805は、触媒を多孔質金属シートなどに担持させた形態とすることもできる。多孔質金属シートとしては、金属繊維シートを用いてもよい。この場合、金属繊維シートは、金属繊維を圧縮成形し、また必要に応じて圧縮焼結することにより得るこ

とができる。

[0051] また、たとえば電気化学的エッチングや化学的エッチング等のエッチングを用いて、多孔質金属シートを構成する金属の表面に微細な凹凸構造を形成してもよい。このような凹凸構造が形成された金属により構成された多孔質金属シートに、たとえば、電気めっき、無電解めっき等のめっき法、真空蒸着、化学蒸着(CVD)等の蒸着法を用いて触媒となる金属を担持させることができる。

[0052] 燃料電池100は、燃料容器811と容器801との間に介在する気液分離膜815をさらに含む。気液分離膜815は、燃料カートリッジ1400の気液分離膜1408(図1参照)と同様の材料により構成することができる。

[0053] ガス処理部804において、容器801は、触媒層805により、上室801aと下室801bとに分割される。上室801aの上端には処理済みガス806を排出する排気口807が形成される。

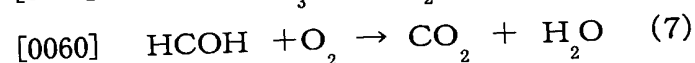
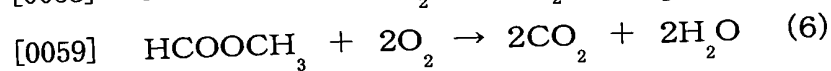
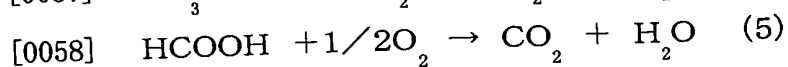
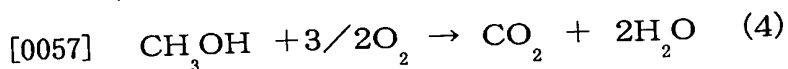
[0054] 下室801bには、酸素816を供給する酸素供給口817が形成され、図示しない酸素供給手段から酸素816が供給される。また、酸素供給口817からは、酸素を含む空気を供給することもでき、その他の気体を供給することもできる。酸素供給口817から何らかの気体を供給する構成とすることにより、容器801内に気流を生じさせることができ、容器801に排出されたガス802を排気口807から排出させる処理を促進することもできる。さらに、本実施の形態では、酸素供給手段により酸素を供給する構成としたが、酸素供給手段を含むことなく、単に、外気を取り込む構成とすることもできる。

[0055] 次に、このように構成されたガス処理部804の作用を説明する。

燃料容器811において、単位セル101の電気化学反応により燃料極102で二酸化炭素が発生し、燃料容器811に滞留する。また、未反応の燃料124中に含まれる例えばメタノール等のアルコールの一部が蒸発し、燃料ガスとなる。さらに、上述したように、燃料カートリッジ1400で発生した燃料ガスも燃料容器811に導入される。このように、燃料124がガス化する際、ギ酸(HCOOH)、ギ酸メチル(HCOOCH_3)、ホルムアルデヒド(HCHO)などの副生成物も発生することがある。

[0056] 容器801には、燃料容器811内で発生したこれらのガス802が気液分離膜815を

介して導入される。容器801内に捕集されたガス802は、たとえば以下の式(4)～(7)に示すように、触媒層805により酸化される。



[0061] このように、ガス802に含まれる未反応燃料ガスおよび副生成物は酸化され、二酸化炭素および水が生成される。このようにして酸化された処理済みガス806は、排気口807を介して外部に放出される。ここで、酸素供給口817から酸素816を供給することにより、触媒層805によるガス802の酸化を促進することができる。

[0062] 図5は、ガス処理部804の他の例を示す図である。

ここでは、ガス処理部804は、ワイヤーウール形状の触媒835を含む。触媒835は、排出通路831の上端に設けられた排気口807内に充填されている。

[0063] 本実施の形態において、ワイヤーウール形状の触媒835は、図4を参照して説明した触媒層805に含まれる触媒と同様の金属、合金、またはそれらの酸化物とすることができる。

[0064] このように、燃料容器811から排出されるガス802を酸化することのできる構成であれば、触媒835はどのような形状とすることもできる。たとえば、上述した金属、合金、またはその他の酸化物により構成されたワイヤを網状に形成したものを用いることもでき、ワイヤ線の形状のまま用いることもできる。

[0065] また、ガス処理部804は、図6に示したように、加熱部841をさらに含むこともできる。加熱部841は、たとえばヒータとすることができ、排出通路831において、触媒835近傍を加熱するように配置されるのが好ましい。このようにすれば、触媒835に付着したガス802を効率よく確実に酸化させることができる。また、加熱部841は、排出通路831の周囲に設置された加熱用ヒータとすることもでき、排出通路831内のガス802を一旦、加熱部841に取り込み、加熱して、排出通路831に戻す構成にしてもよい。また、酸素供給口817から供給される酸素を加熱して供給する構成とすることもできる。これにより、触媒835によるガス802の酸化を促進することができる。

- [0066] このような加熱部による処理は、燃料容器811から排出されたガス802を処理する際に常時行うようにすることもできるが、たとえばある一定期間燃料電池の運転を行った後に定期的に行うようにすることもできる。燃料電池100を長時間運転することにより、触媒835には、酸化しきれなかった成分や液状化した成分が付着して酸化効率が落ちることもある。そのような場合に、触媒835に付着したガス802を効率よく除去することにより、触媒835の酸化機能を元に戻すことができる。これにより、触媒835の耐久性を高めることができる。
- [0067] 以上のように、本実施の形態における燃料電池100は、ガス処理部804を有するので、燃料カートリッジ1400から排出された燃料ガスや燃料電池100で発生したガスを酸化処理して排出することができる。これにより、環境への影響等を低減することができ、燃料電池の保全性および信頼性を向上させることができる。
- [0068] 図7は、以上で説明した燃料電池を搭載した電気機器の一例を示す模式図である。本実施の形態における電気機器は、携帯型パーソナルコンピュータである。携帯型パーソナルコンピュータ210は、底面部に燃料電池100が設けられており、背面部に燃料カートリッジ1400が装着された構成となっている。本実施の形態において、燃料カートリッジ1400に気液分離膜1408が設けられているので、このような携帯型のパーソナルコンピュータに取り付けられ、持ち運び時やコンピュータ使用時に傾けられたりしても、液体燃料が燃料カートリッジ1400から漏れ出すことなく、操作性を良好にすることができる。
- [0069] (第二の実施の形態)
- 図8は、本実施の形態における燃料電池100の構成を示すブロック図である。
- 本実施の形態における燃料電池100は、燃料カートリッジ1400から排出される燃料ガスの排出量を制御する機構を有する。
- [0070] 燃料電池100は、ガス収容室1402bから排出される燃料ガスの排出量を制御する排出量制御部1418と、液体収容室1402aの温度を測定する温度測定部1416とをさらに含む。
- [0071] 排出量制御部1418は、図9に示すように、たとえば燃料カートリッジ1400のガス排気口1414と連通した第二の中空針1419と燃料容器811との連通部分を開閉する

シャッタ1418aを含む。排出量制御部1418は、温度測定部1416により測定された液体収容室1402aの温度に応じて、シャッタ1418aの開閉を制御する。

これにより、ガス収容室1402bからの燃料ガスの排出量が制御される。

[0072] たとえば、液体収容室1402aの温度が高くなると、燃料カートリッジ1400内の圧力が高くなる。このような場合、排出量制御部1418は、シャッタ1418aの開口度を高くする。これにより、ガス収容室1402bからの燃料ガスの排出量が高くなり、燃料カートリッジ1400内の圧力を適正にすることができる。一方、液体収容室1402aの温度が低い場合、燃料カートリッジ1400内の圧力も低くなる。このような場合、排出量制御部1418は、シャッタ1418aの開口度を低くする。

[0073] また、排出量制御部1418は、燃料電池100の運転が行われていないときにはシャッタ1418aを閉じ、燃料電池100の運転が開始されたときにシャッタ1418aを開口するように制御することもできる。

[0074] また、図10および図11に示すように、燃料カートリッジ1400の気液分離膜1408上にシャッタ部1420を設け、温度に応じて気液分離膜1408の露出度を制御する構成とすることもできる。図10は、スライド式シャッタの構成を模式的に示した断面図であり、図11は、図10のスライド式シャッタの正面図である。図10(a)および図11(a)は、シャッタが閉じた状態を示し、図10(b)および図11(b)は、シャッタが開いた状態を示す。ここでは、燃料カートリッジ1400の気液分離膜1408が矩形である場合を例として示す。

[0075] シャッタ部1420は、通気プレート1011と、この通気プレート1011のスリットを開閉可能に構成された閉鎖部1012とを含む。通気プレート1011は、気液分離膜1408とほぼ同じ大きさに形成される。

[0076] このように構成されたシャッタ部1420において、閉鎖部1012は、図示しない回転支持軸を介してロッドに接続され、リニアモータによりロッドが推進されることにより、通気プレート1011に当接し、リニアモータによりロッドが後退されることにより通気プレート1011から離隔する。これにより、通気プレート1011のスリットが開閉され、気液分離膜1408の露出度が制御される。このような回転支持軸、ロッド、リニアモータ等は燃料電池100本体側に設けられていてよく、燃料カートリッジ1400が取り付けられた

ときに、燃料カートリッジ1400のシャッタ部1420と協動するように構成されてよい。

[0077] 図15は、シャッタ部1420の他の例を示す図である。

ここでは、閉鎖部1012をスライドさせることにより、通気プレート1011のスリットを開閉する。図15(a)は通気プレート1011のスリットを閉じた状態、図15(b)は通気プレート1011のスリットを開いた状態を示す。閉鎖部1012には、閉鎖部1012をスライドさせる可動ベルト1422が接続されている。

[0078] 図15(c)は、閉鎖部1012を可動する機構を示す図である。燃料カートリッジ1400の側壁には、上述した可動ベルト1422が収容される。可動ベルト1422の先端部1422aは、燃料電池本体側のカートリッジ装着台1415に設けられた本体側可動ベルト1424の先端部1424aと連結される。本体側可動ベルト1424は、燃料電池本体に設けられたモータに接続され、モータの駆動により上下に可動する。これにより、図15(a)および図15(b)に示したように、閉鎖部1012が移動し、通気プレート1011のスリットが開閉される。

[0079] 図12は、シャッタ部1420の他の例を示す図である。気液分離膜1408が円形の場合、シャッタ部1420は、複数の扇形の閉鎖弁を含む構成とすることができる。図12(a)は、シャッタが開いた状態を示し、図12(b)は、シャッタが閉じた状態を示す。図12(a)に示すように、シャッタを開く場合、これらの閉鎖弁は一つの閉鎖弁の下方または上方に重なるように折り畳まれて収納される。シャッタを閉じる場合、複数の閉鎖弁が広げられ、気液分離膜1408の表面がシャッタにより覆われる。図12(b)では、気液分離膜1408の半分が覆われた状態を示しているが、気液分離膜1408の全面を覆うような構成とすることもできる。

[0080] たとえば、排出量制御部1418は、燃料カートリッジ1400の温度が高い場合、燃料カートリッジ1400内の圧力が高くなるので、図12(a)に示すように、シャッタ部1420の開口度を高くして液体収容室1402a内の液体燃料がガス収容室1402bに排出されやすいようにすることができる。一方、排出量制御部1418は、燃料カートリッジ1400の温度が低い場合、図12(b)に示すように、燃料収容部1402の開口度を低くすることができる。

[0081] 以上の例では、温度測定部1416が測定した燃料カートリッジ1400の温度に応じ

て排出量制御部1418が燃料カートリッジ1400から排出される燃料ガスの排出量を制御する例を説明したが、シャッタ1418aやシャッタ部1420の開閉は、温度により形状が変化する材料により構成されたスイッチのオン／オフにより行うこともできる。温度により形状が変化する材料としては、バイメタル、形状記憶合金、熱膨張剤、バネ、または感温フェライト等を用いることができる。

[0082] 図13は、バイメタルにより開閉が制御されるシャッタ1411がガス排気管1410に設けられた燃料カートリッジ1400を示す図である。図13(a)に示すように、シャッタ1411は、温度が基準温度より低い場合、ガス収容室1402bとガス排気管1410との間の連通を閉じるように構成される。また、図13(b)に示すように、シャッタ1411は、温度が基準温度以上となった場合、ガス収容室1402bとガス排気管1410との間の連通を開くように構成される。

[0083] 以上のように、本実施の形態における燃料電池100は、燃料カートリッジ1400から排出される燃料ガスの排出量を制御する機構を有する。そのため、燃料カートリッジ1400内の圧力が温度に応じて変化しても、燃料カートリッジ1400から排出される燃料ガスの排出量を制御して、燃料カートリッジ1400内の圧力を適切に保つことができる。

[0084] (第三の実施の形態)

図14は、本実施の形態における燃料電池100を示す図である。

本実施の形態において、燃料カートリッジ1400はガス処理部804に直接接続され、燃料カートリッジ1400内で気化した燃料ガスは、ガス処理部804の気液分離膜815を介して外部に排出される。

[0085] 図14(a)に示すように、燃料電池100は、複数の単位セル101と、複数の単位セル101に配して設けられた燃料容器811と、燃料容器811に燃料124を供給するとともに、燃料容器811を循環した燃料124を回収する燃料カートリッジ1400とを含む。燃料容器811と燃料カートリッジ1400とは、燃料通路854および燃料通路855を介して連結される。ガス処理部804は、燃料通路855上に設けられる。

[0086] 本実施の形態において、燃料容器811には、燃料通路854を介して燃料124が供給される。燃料124は、燃料容器811内に設けられた複数の仕切り板853に沿って

流れ、複数の単位セル101に順次供給される。複数の単位セル101を循環した燃料124は、燃料通路855を介して燃料カートリッジ1400に回収される。図中実線で示した矢印は液体燃料の流れ、破線で示した矢印は気体の流れを示す。

[0087] 図14(b)に示すように、本実施の形態の燃料電池100において、燃料通路855の開口部856に、容器801の取り込み口858が、気液分離膜815を介して連通され、燃料通路855から気液分離膜815を介して容器801内に、ガス802が流れ込むようになっている。また、燃料カートリッジ1400内で発生した燃料ガスも、容器801内に流れ込むようになっている。なお、容器801は、燃料通路855に着脱可能に構成することもできる。

[0088] 容器801内に捕集されたガス802は、触媒層805により酸化され、無害化されて、容器801の排気口807から大気中に放出される。

[0089] 以上、本発明を実施の形態に基づいて説明した。この実施の形態はあくまで例示であり、種々の変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。以下、このような例を説明する。

[0090] 以上の実施の形態においては、燃料カートリッジ1400のガス排気口1414から排出された燃料ガスが燃料容器811を介してガス処理部804へ導入される例を説明したが、燃料電池100は、ガス排気口1414から排出された燃料ガスをガス処理部804へ導入する配管を別に設けた構成とすることができ、ガス排気口1414から排出された燃料ガスがガス処理部804に直接排出されるようにすることもできる。

[0091] また、ガス収容室1402bに回収された燃料ガスは、燃料電池100本体へ回収されることなく、燃料カートリッジ1400から直接排出する構成とすることもできる。この場合、燃料カートリッジ1400のガス排気口1414に触媒等のガス処理機構を設けることが好ましい。

[0092] また、第二の実施の形態において、燃料電池100が温度に応じて燃料カートリッジ1400から排出される燃料ガスの排出量を制御する機構を有する構成を説明したが、燃料電池100は、感圧センサを含むこともできる。この場合、排出量制御部1418は、感圧センサが感知した燃料カートリッジ1400内の圧力に応じてシャッタの開口度を制御する。

図面の簡単な説明

- [0093] [図1]本発明の実施の形態における燃料カートリッジを示す図である。
- [図2]図1に示した燃料カートリッジを取り付けた燃料電池の構成を示す図である。
- [図3]本発明の実施の形態の燃料電池における燃料カートリッジの取り付け箇所の一
例を模式的に示す図である。
- [図4]ガス処理部の構成を示す断面図である。
- [図5]ガス処理部の他の例を示す図である。
- [図6]ガス処理部の他の例を示す図である。
- [図7]本発明の実施の形態における燃料電池を搭載した電気機器の一例を示す模
式図である。
- [図8]本発明の実施の形態における燃料電池の構成を示すブロック図である。
- [図9]本発明の実施の形態の燃料電池における燃料カートリッジの取り付け箇所の一
例を模式的に示す図である。
- [図10]シャッタ部の構成を模式的に示した断面図である。
- [図11]図10のシャッタ部の正面図である。
- [図12]シャッタ部の他の例を示す図である。
- [図13]燃料カートリッジの他の例を示す図である。
- [図14]本発明の実施の形態における燃料電池を示す図である。
- [図15]シャッタ部の他の例を示す図である。

符号の説明

- [0094] 100 燃料電池
- 101 単位セル
- 102 燃料極
- 108 酸化剤極
- 114 固体電解質膜
- 124 燃料
- 210 携帯型パーソナルコンピュータ
- 804 ガス処理部

- 811 燃料容器
- 1400 燃料カートリッジ
- 1402 燃料収容部
- 1402a 液体収容室
- 1402b ガス収容室
- 1406 区画部材
- 1408 気液分離膜
- 1409 吸気口
- 1410 ガス排気管
- 1411 シャッタ
- 1412 注入口
- 1414 ガス排気口
- 1416 温度測定部
- 1418 排出量制御部
- 1418a シャッタ
- 1420 シャッタ部
- 1422 可動ベルト
- 1424 本体側可動ベルト

請求の範囲

- [1] 液体燃料を収容する燃料カートリッジであって、
前記液体燃料と、当該液体燃料が気化した燃料ガスとを分離する気液分離膜を含むことを特徴とする燃料カートリッジ。
- [2] 請求項1に記載の燃料カートリッジにおいて、
前記気液分離膜により分離された前記燃料ガスを収容するガス収容室をさらに含むことを特徴とする燃料カートリッジ。
- [3] 請求項1または2に記載の燃料カートリッジにおいて、
前記気液分離膜の露出度を調整するシャッタをさらに含むことを特徴とする燃料カートリッジ。
- [4] 請求項1乃至3いずれかに記載の燃料カートリッジにおいて、
前記気液分離膜により分離された前記燃料ガスを当該燃料カートリッジの外部に排出する排出口をさらに含むことを特徴とする燃料カートリッジ。
- [5] 請求項4に記載の燃料カートリッジにおいて、
前記排出口からの前記燃料ガスの排出量を調整する排出量調整機構をさらに含むことを特徴とする燃料カートリッジ。
- [6] 液体燃料を収容する燃料カートリッジと、
前記燃料カートリッジに収容された前記液体燃料が気化した燃料ガスを回収する回収部と、
前記燃料カートリッジから前記回収部への前記燃料ガスの排出量を制御する排出量制御部と、
を含むことを特徴とする燃料電池。
- [7] 請求項6に記載の燃料電池において、
前記回収部に回収された前記燃料ガスを大気中に排出する排出通路と、
前記排出通路に設けられ、前記燃料ガスを酸化する酸化処理部と、
をさらに含むことを特徴とする燃料電池。
- [8] 請求項6または7に記載の燃料電池において、
前記燃料カートリッジには、前記液体燃料と、前記燃料ガスとを分離する気液分離

膜が設けられ、前記気液分離膜により分離された前記燃料ガスが前記回収部に回収されるように構成されたことを特徴とする燃料電池。

- [9] 液体燃料を収容し、前記液体燃料と、前記液体燃料が気化した燃料ガスとを分離する気液分離膜が設けられた燃料カートリッジと、
前記燃料カートリッジにおいて、前記気液分離膜により分離された前記燃料ガスを回収する回収部と、
前記回収部に回収された前記燃料ガスを大気中に排出する排出通路と、
前記排出通路に設けられ、前記燃料ガスを酸化する酸化処理部と、
を含むことを特徴とする燃料電池。
- [10] 請求項6乃至9いずれかに記載の燃料電池において、
前記燃料カートリッジは、請求項1乃至5いずれかに記載の燃料カートリッジであることを特徴とする燃料電池。
- [11] 請求項6乃至10いずれかに記載の燃料電池において、
前記燃料カートリッジは、離脱可能に取り付けられたことを特徴とする燃料電池。
- [12] 請求項6乃至11いずれかに記載の燃料電池を含む携帯型電気機器。

補正書の請求の範囲

[2005年5月23日(23.05.05)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲2-4は補正された;出願当初の請求の範囲1は取り下げられた;他の請求の範囲は変更なし。(2頁)]

- [1] (削除)
- [2] (補正後) 液体燃料を収容する燃料カートリッジであって、
前記液体燃料と、当該液体燃料が気化した燃料ガスとを分離する気液分離膜を含み、
前記気液分離膜により分離された前記燃料ガスを収容するガス収容室をさらに含むことを特徴とする燃料カートリッジ。
- [3] (補正後) 請求項2に記載の燃料カートリッジにおいて、
前記気液分離膜の露出度を調整するシャッタをさらに含むことを特徴とする燃料カートリッジ。
- [4] (補正後) 請求項2または3に記載の燃料カートリッジにおいて、
前記気液分離膜により分離された前記燃料ガスを当該燃料カートリッジの外部に排出する排出口をさらに含むことを特徴とする燃料カートリッジ。
- [5] 請求項4に記載の燃料カートリッジにおいて、
前記排出口からの前記燃料ガスの排出量を調整する排出量調整機構をさらに含むことを特徴とする燃料カートリッジ。
- [6] 液体燃料を収容する燃料カートリッジと、
前記燃料カートリッジに収容された前記液体燃料が気化した燃料ガスを回収する回収部と、
前記燃料カートリッジから前記回収部への前記燃料ガスの排出量を制御する排出量制御部と、
を含むことを特徴とする燃料電池。
- [7] 請求項6に記載の燃料電池において、
前記回収部に回収された前記燃料ガスを大気中に排出する排出通路と、
前記排出通路に設けられ、前記燃料ガスを酸化する酸化処理部と、
をさらに含むことを特徴とする燃料電池。
- [8] 請求項6または7に記載の燃料電池において、
前記燃料カートリッジには、前記液体燃料と、前記燃料ガスとを分離する気液分離膜が設けられ、前記気液分離膜により分離された前記燃料ガスが前記回収部に回収されるように構成されたことを特徴とする燃料電池。
- [9] 液体燃料を収容し、前記液体燃料と、前記液体燃料が気化した燃料ガスとを分離する気液分離膜が設けられた燃料カートリッジと、
前記燃料カートリッジにおいて、前記気液分離膜により分離された前記燃料ガスを回収する回収部と、
前記回収部に回収された前記燃料ガスを大気中に排出する排出通路と、

前記排出通路に設けられ、前記燃料ガスを酸化する酸化処理部と、
を含むことを特徴とする燃料電池。

- [10] 請求項6乃至9いずれかに記載の燃料電池において、
前記燃料カートリッジは、請求項1乃至5いずれかに記載の燃料カートリッジであることを特徴とする燃料電池。
- [11] 請求項6乃至10いずれかに記載の燃料電池において、
前記燃料カートリッジは、離脱可能に取り付けられたことを特徴とする燃料電池。
- [12] 請求項6乃至11いずれかに記載の燃料電池を含む携帯型電気機器。

条約第 19 条（1）に基づく説明書

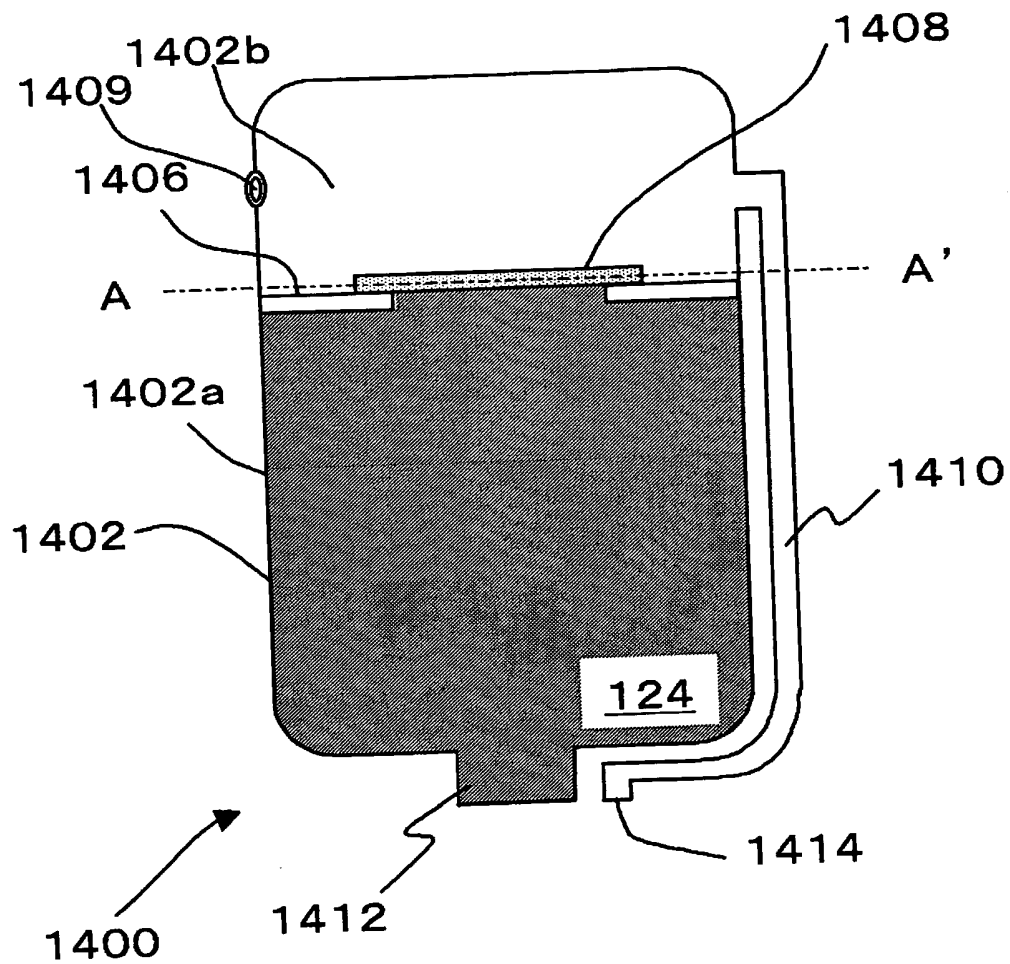
請求の範囲第 1 項を、削除した。

請求の範囲第 2 項に対し、請求の範囲第 1 項に記載されていた事項を加えた。

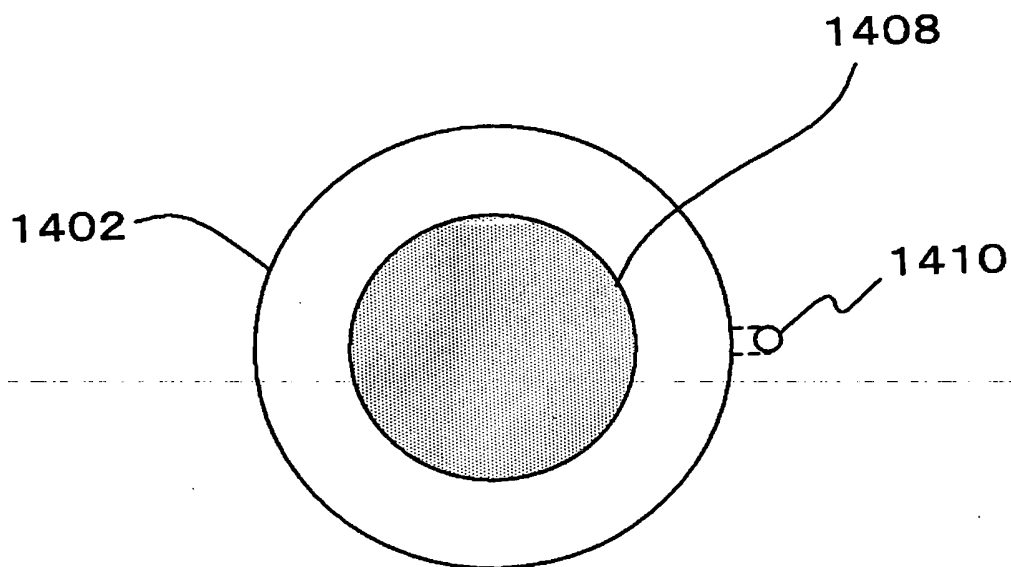
請求の範囲第 2 項、第 3 項及び第 4 項は、請求の範囲第 1 項を削除したことに伴い、従属関係の整合を図った。

[図1]

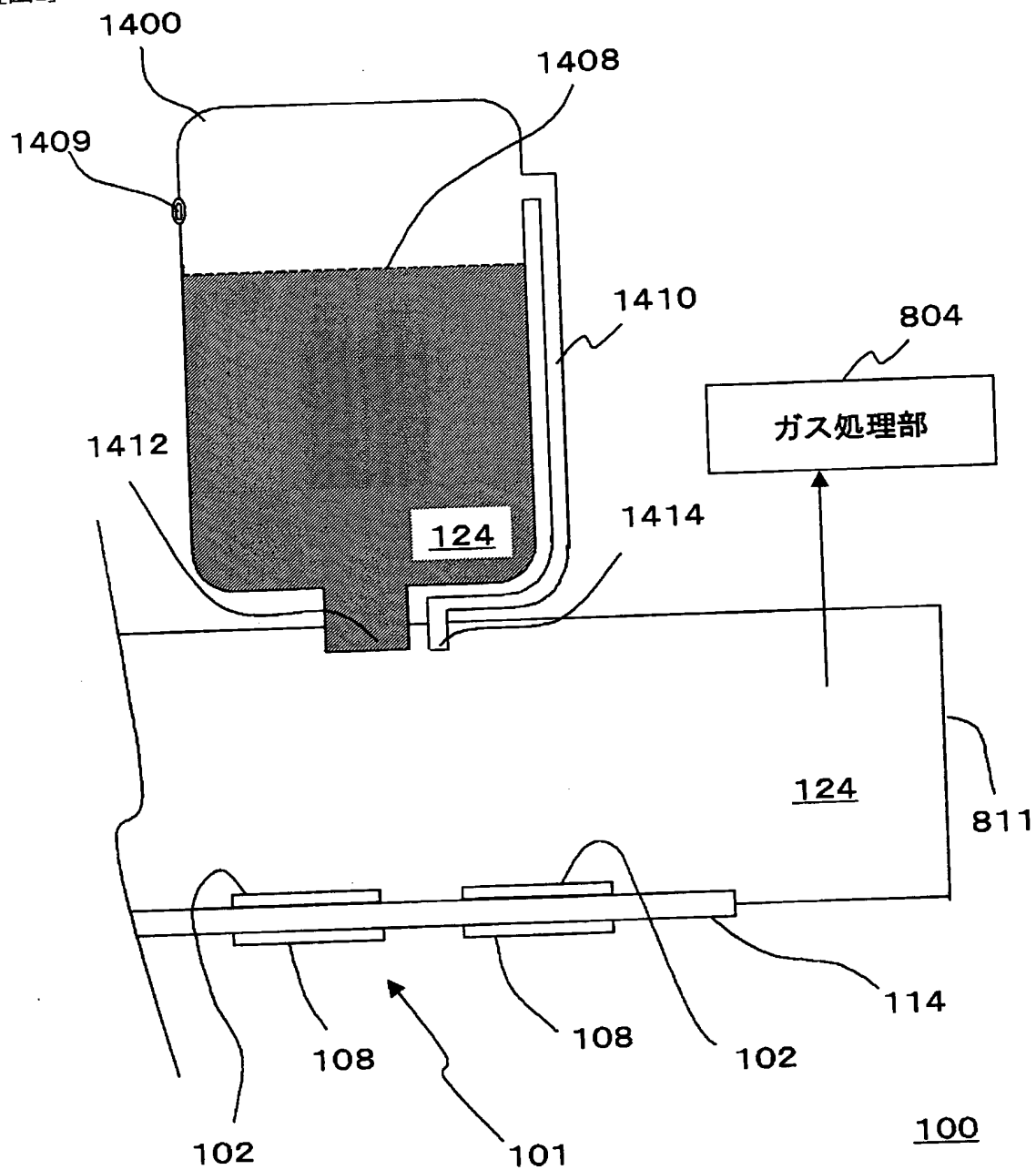
(a)



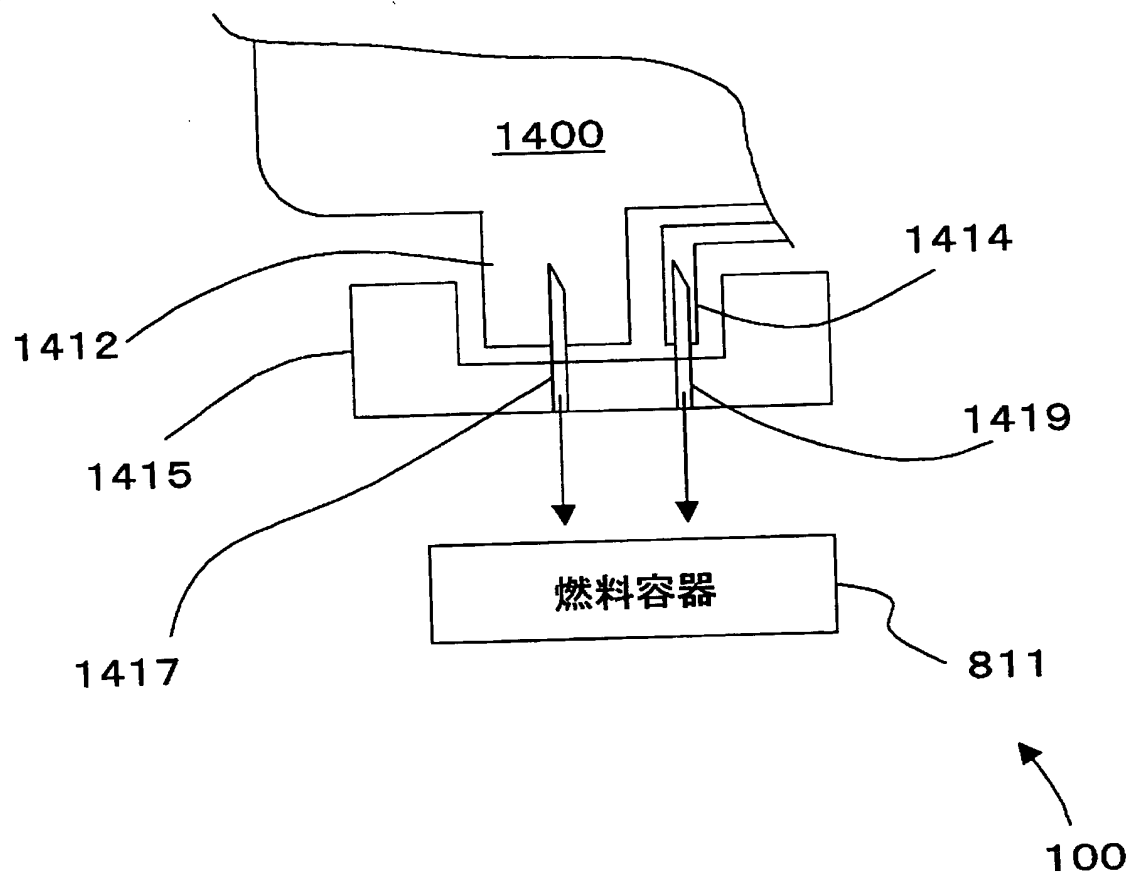
(b)



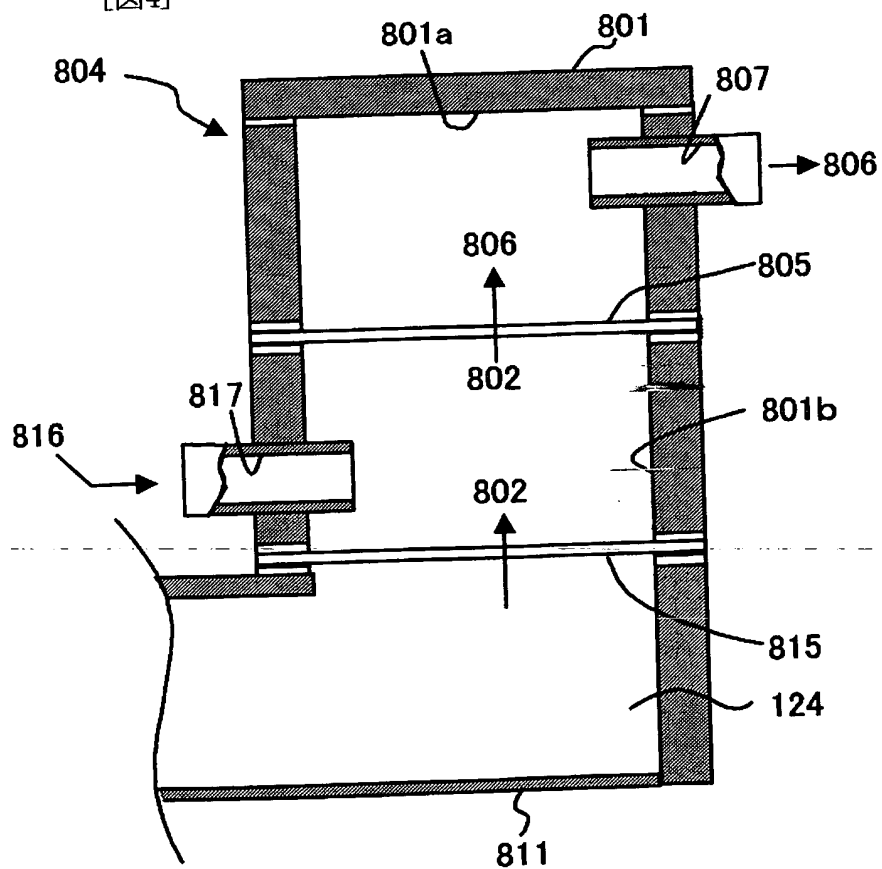
[図2]



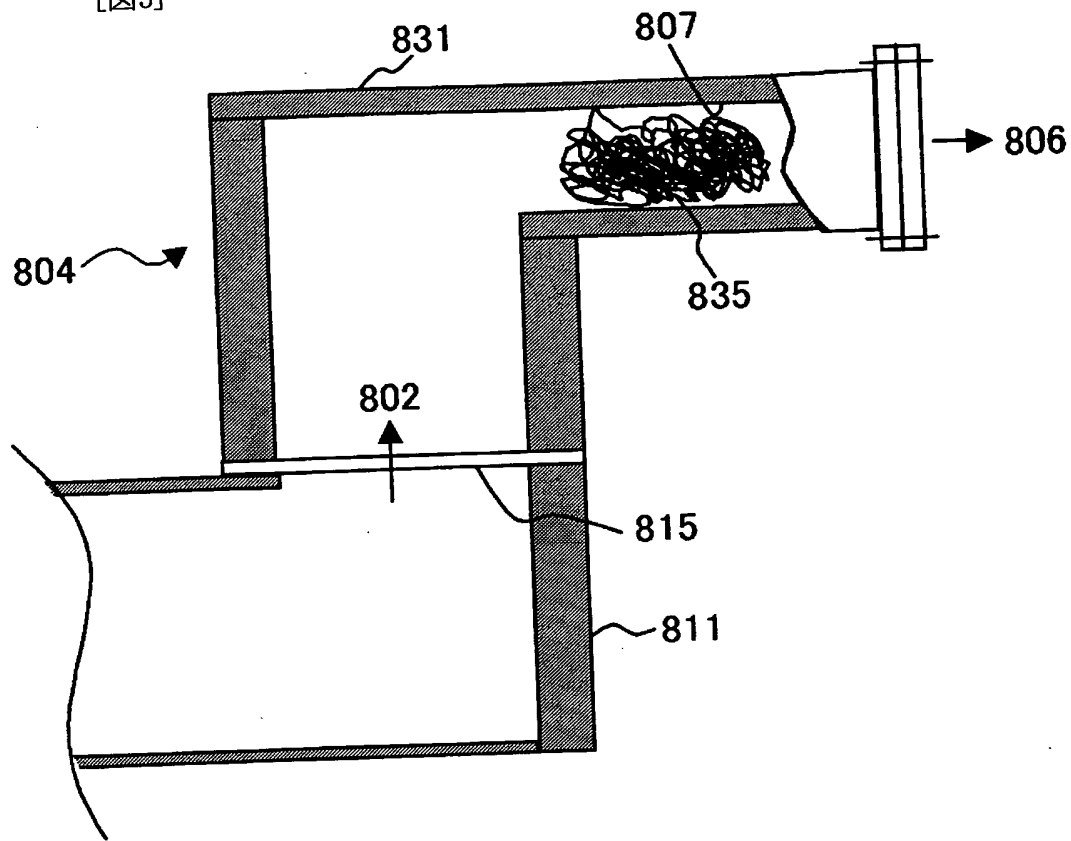
[図3]



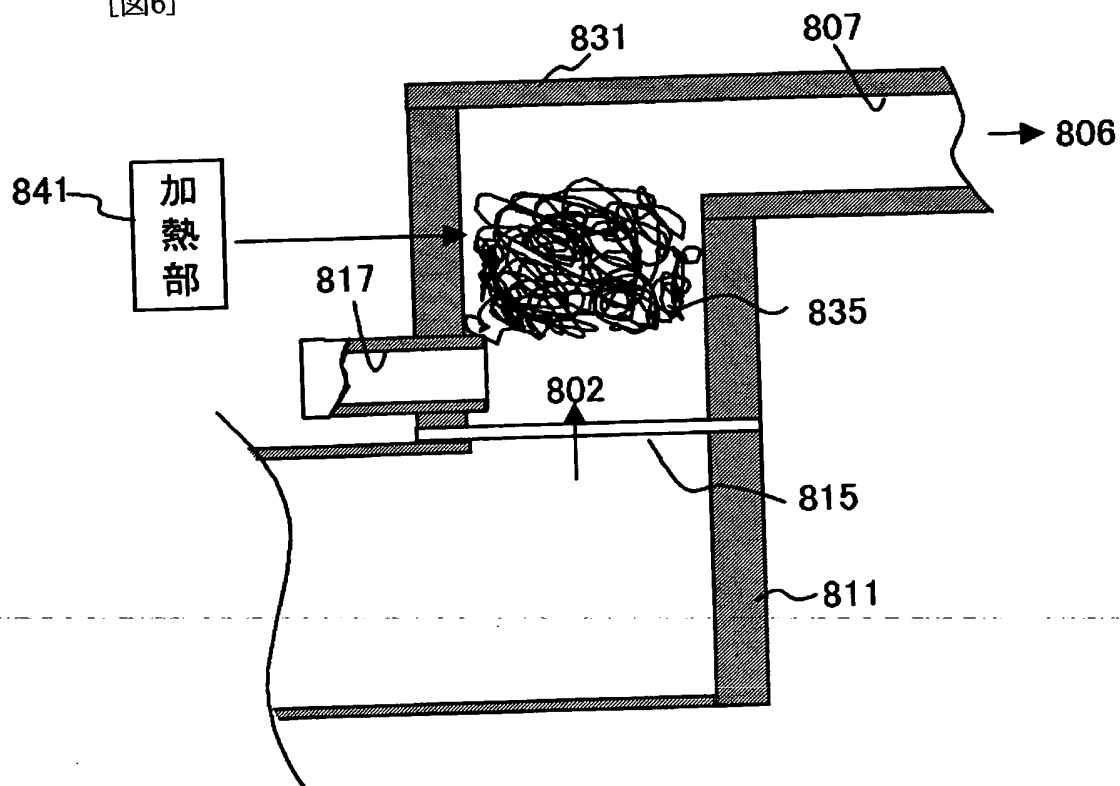
[図4]



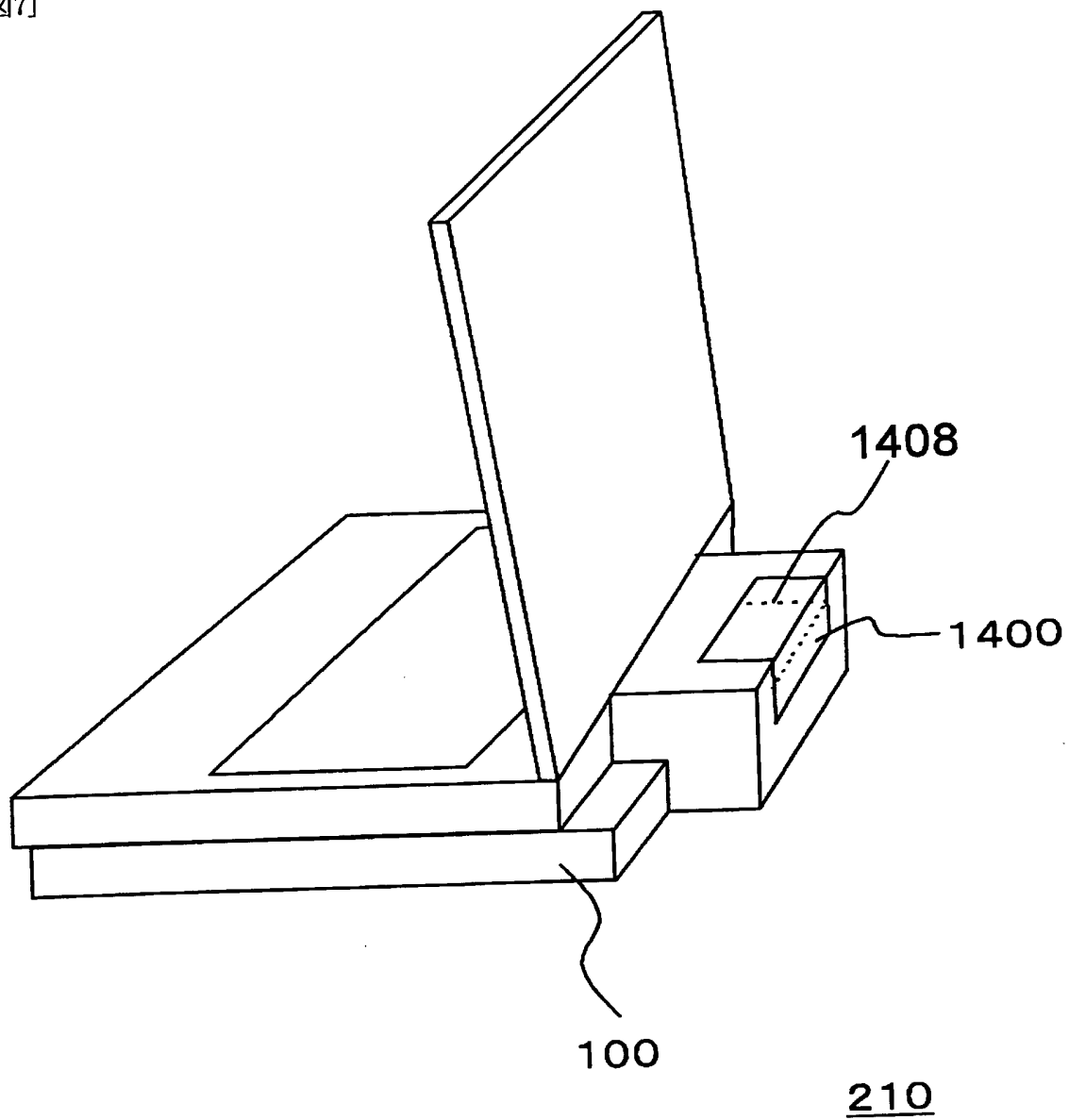
[図5]



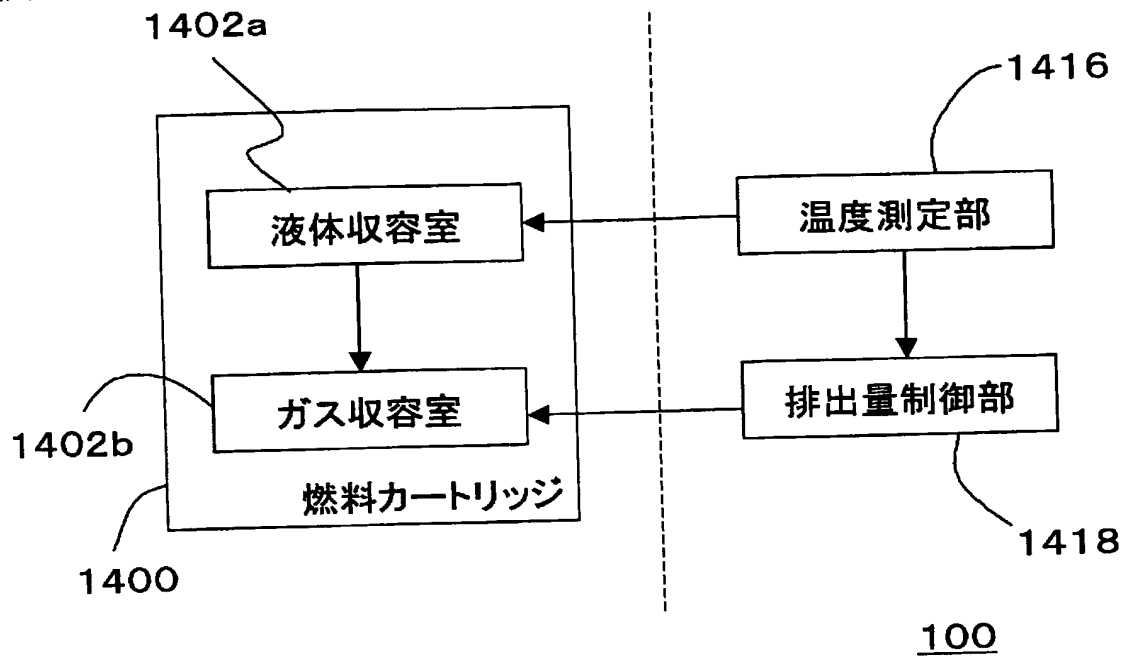
[図6]



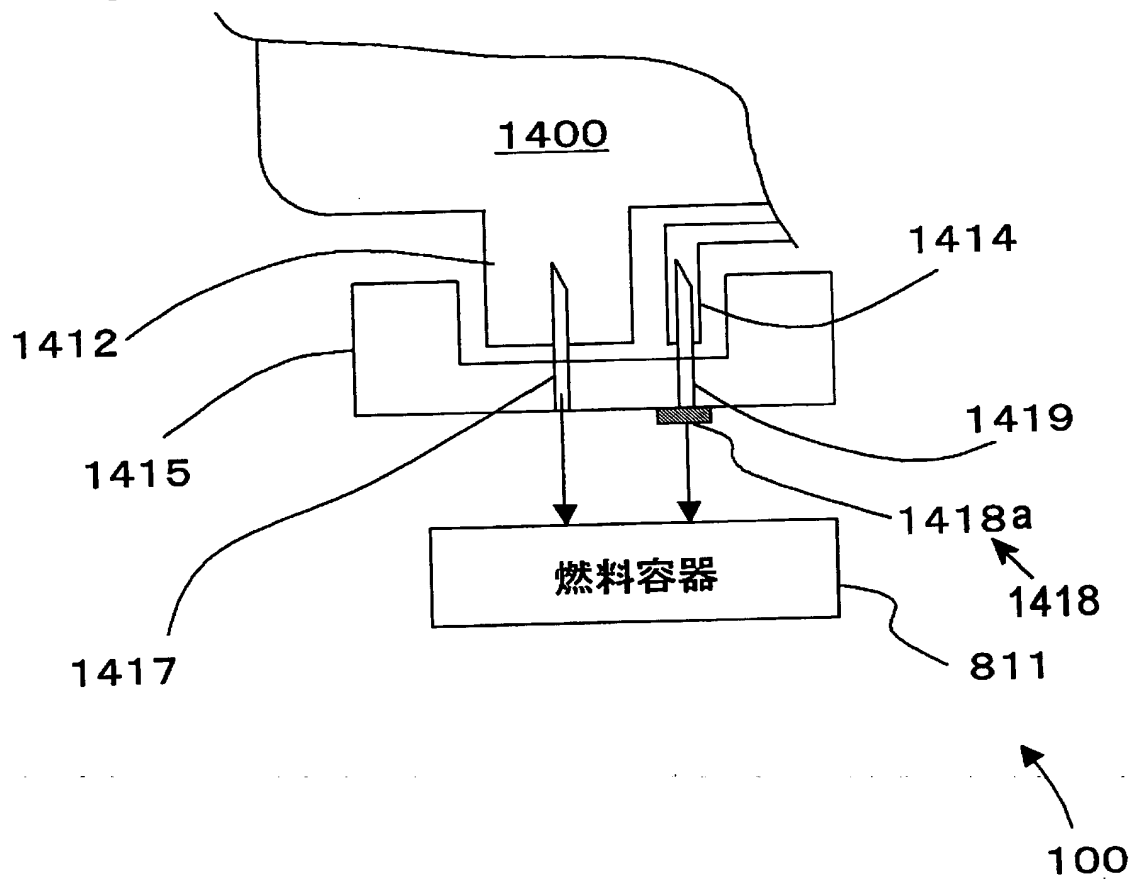
[図7]



[図8]

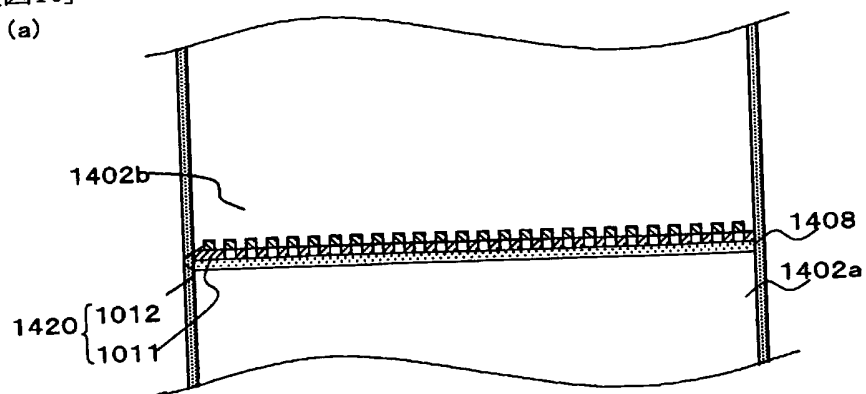


[図9]

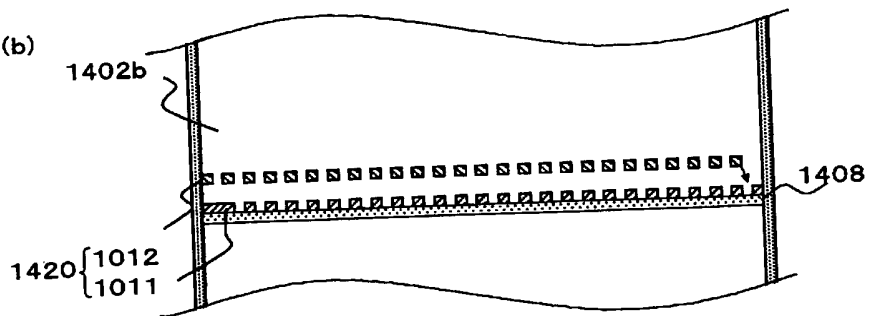


[図10]

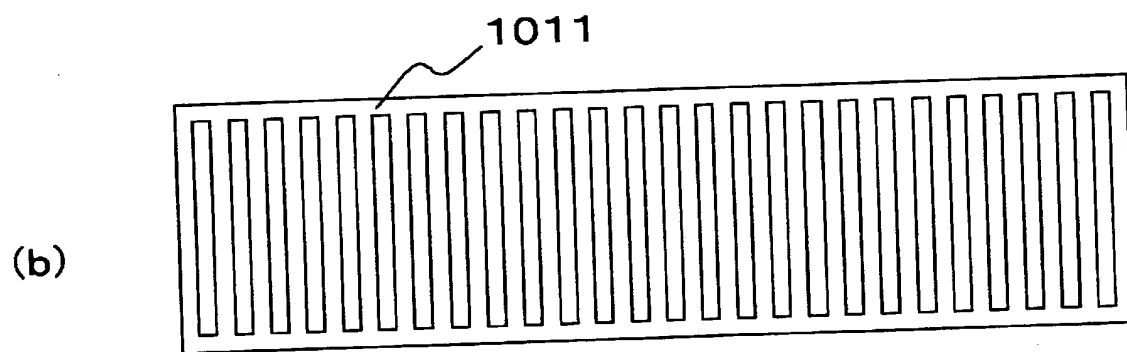
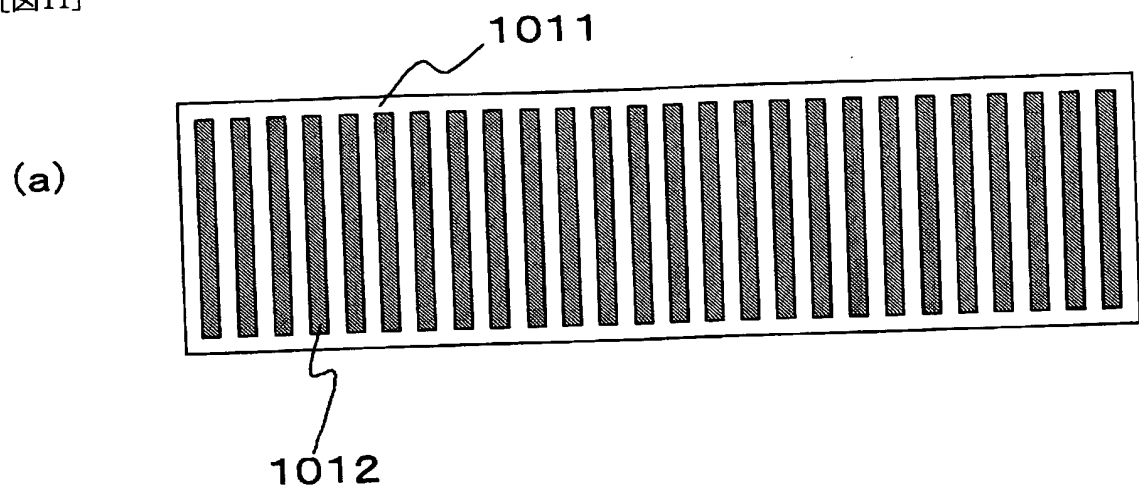
(a)



(b)

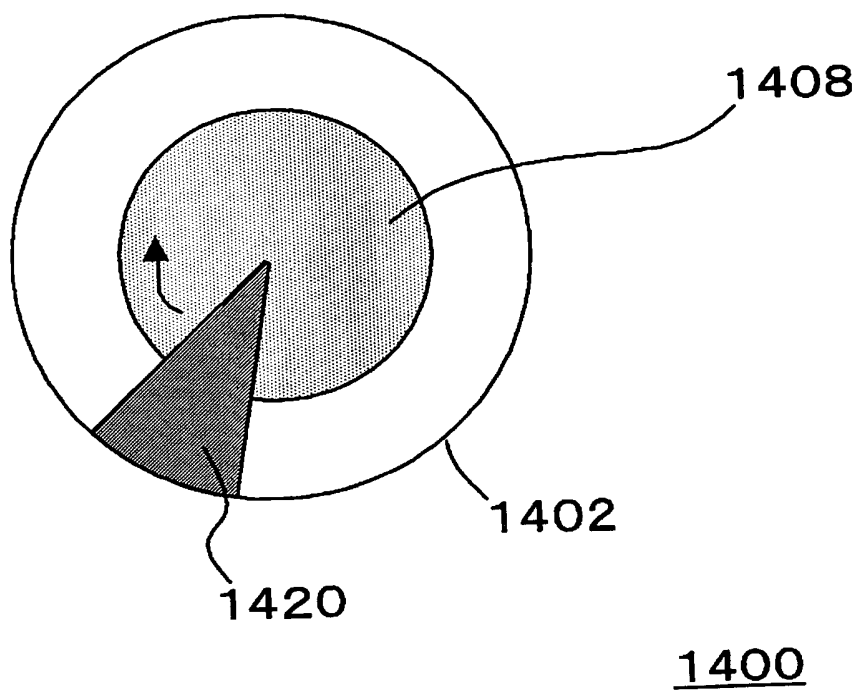


[図11]

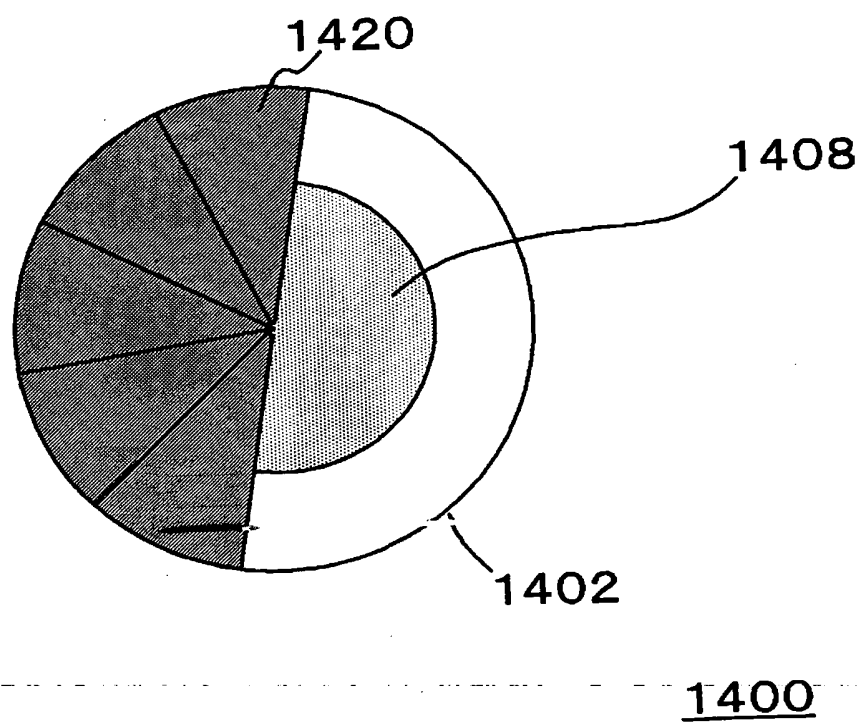


[図12]

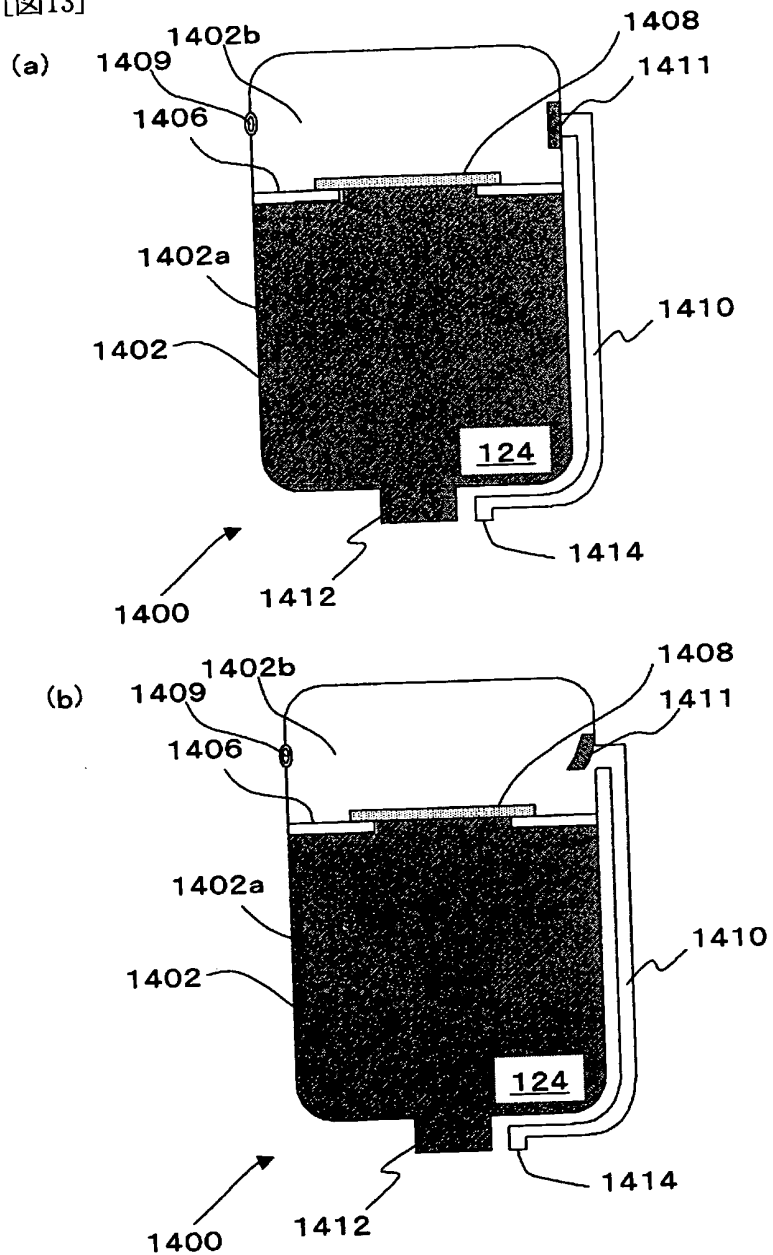
(a)



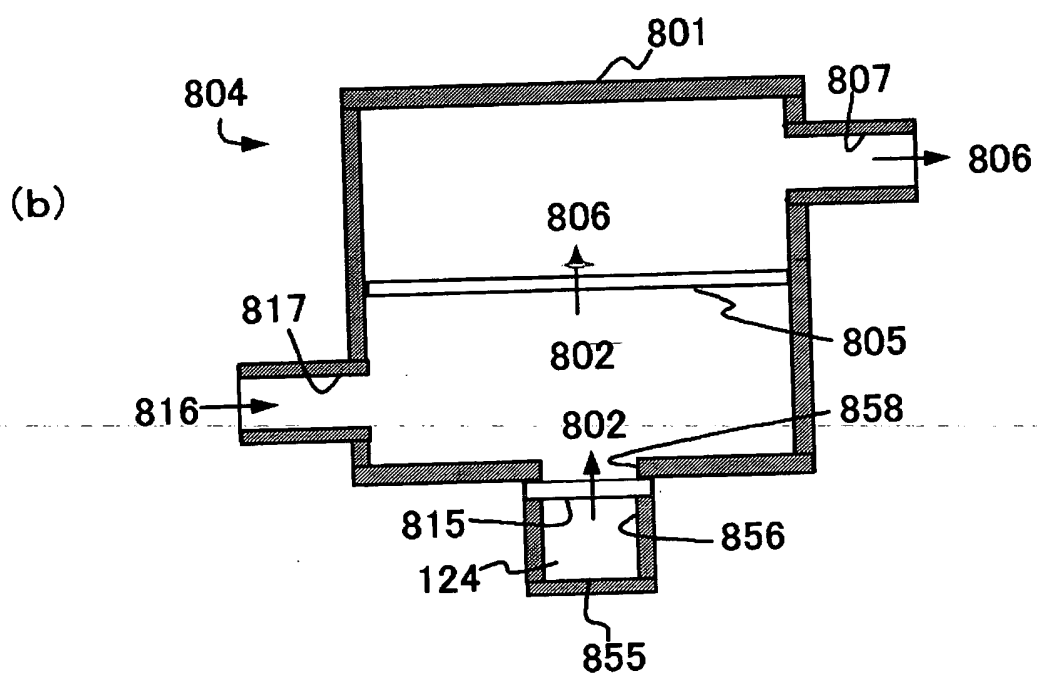
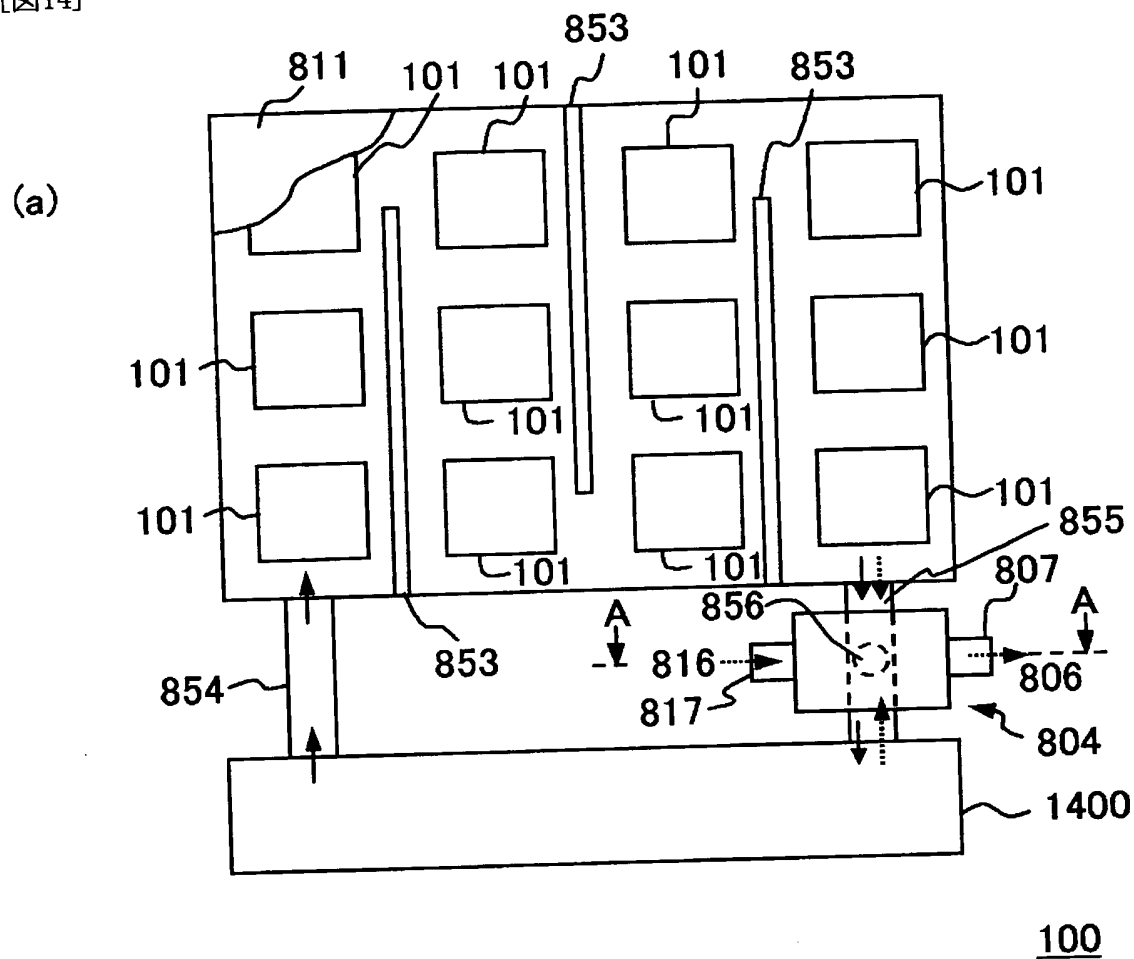
(b)



[図13]

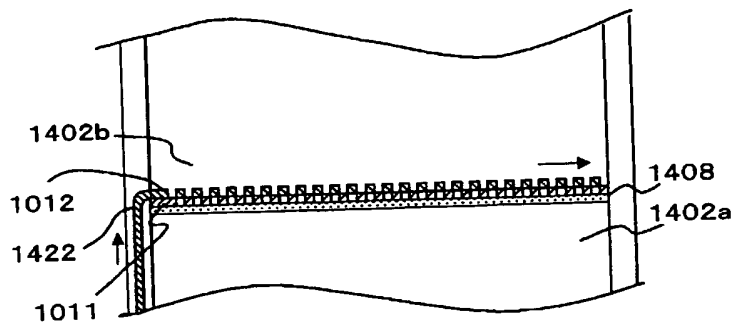


[図14]

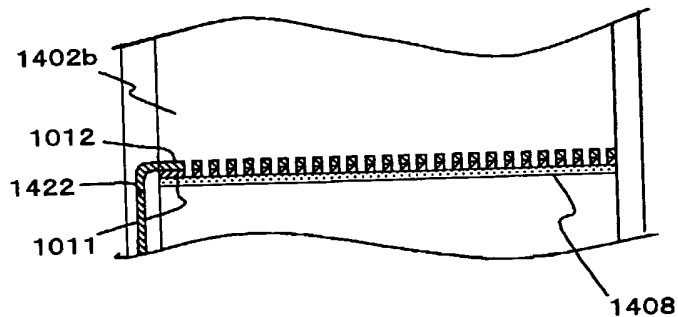


[図15]

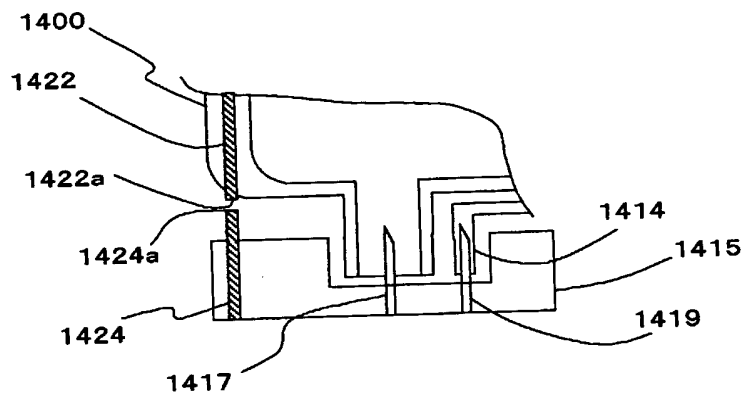
(a)



(b)



(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018151

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01M8/04, F17C13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01M8/04, F17C13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 60-62064 A (Hitachi, Ltd.), 10 April, 1985 (10.04.85), Page 5, upper left column, lines 14 to 17, lower left column, line 7 to lower right column, line 16; page 8, upper right column, lines 9 to 16; page 10, upper left column, line 7 to upper right column, line 16; Figs. 1, 6 (Family: none)	1, 4
A	JP 2003-257466 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 September, 2003 (12.09.03), Par. Nos. [0024] to [0025], [0039] to [0040]; Fig. 4 & EP 1324415 A2 & US 2003/0124408 A1	1, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 March, 2005 (18.03.05)

Date of mailing of the international search report
05 April, 2005 (05.04.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018151

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-93551 A (Toshiba Corp.), 06 April, 2001 (06.04.01), Par. Nos. [0016] to [0019], [0041] to [0042], [0055]; Figs. 1, 12 & EP 1087455 A2 & US 6506513 B1 & US 2003/0082421 A1	1, 4
P, A	JP 2004-234971 A (Electric Power Development Co., Ltd.), 19 August, 2004 (19.08.04), Par. Nos. [0019], [0035]; Fig. 3 (Family: none)	1, 4
A	JP 2003-223920 A (Yuasa Corp.), 08 August, 2003 (08.08.03), Par. Nos. [0011], [0014] to [0015]; Fig. 2 (Family: none)	1-12
P, A	JP 2003-346862 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 05 December, 2003 (05.12.03), Par. No. [0027]; Fig. 1 (Family: none)	1-12
E, A	JP 2005-11695 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 January, 2005 (13.01.05), Par. Nos. [0018], [0023] to [0024]; Fig. 1 (Family: none)	1-12
P, A	JP 2004-152741 A (Toshiba Corp.), 27 May, 2004 (27.05.04), Par. Nos. [0079] to [0086]; Figs. 7 to 9 & US 2004/0009381 A1	1-12
P, A	JP 2004-281341 A (Casio Computer Co., Ltd.), 07 October, 2004 (07.10.04), Figs. 3, 7 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01M8/04, F17C13/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01M8/04, F17C13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 60-62064 A (株式会社日立製作所) 1985.04.10, 第5頁左上欄第14行-第17行, 第5頁左下欄第7行-右下欄第16行, 第8頁右上欄第9行-第16行, 第10頁左上欄第7行-右上欄第16行, 図1, 図6 (ファミリーなし)	1, 4
A	JP 2003-257466 A (松下電器産業株式会社) 2003.09.12, 段落0024-0025, 段落0039-0040, 図4 & EP 1324415 A2 & US 2003/0124408 A1	1, 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.03.2005

国際調査報告の発送日 05.4.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
守安 太郎

4 X

9 3 4 7

電話番号 03-3581-1101 内線 6721

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-93551 A (株式会社東芝) 2001.04.06, 段落0016-0019, 段落0041-0042, 段落0055, 図1, 図12 & EP 1087455 A2 & US 6506513 B1 & US 2003/0082421 A1	1, 4
PA	JP 2004-234971 A (電源開発株式会社) 2004.08.19, 段落0019, 段落0035, 図3 (ファミリーなし)	1, 4
A	JP 2003-223920 A (株式会社ユアサコーポレーション) 2003.08.08, 段落0011, 段落0014-0015, 図2 (ファミリーなし)	1-12
PA	JP 2003-346862 A (日立マクセル株式会社) 2003.12.05, 段落0027, 図1 (ファミリーなし)	1-12
EA	JP 2005-11695 A (松下電器産業株式会社) 2005.01.13, 段落0018, 段落0023-0024, 図1 (ファミリーなし)	1-12
PA	JP 2004-152741 A (株式会社東芝) 2004.05.27, 段落0079-0086, 図7-9 & US 2004/0009381 A1	1-12
PA	JP 2004-281341 A (カシオ計算機株式会社) 2004.10.07, 図3, 図7 (ファミリーなし)	1-12